



지역사회 노인낙상예방을 위한 운동 프로그램 개발 및 예비조사

이선희¹⁾ · 박원숙²⁾ · 신계영³⁾ · 이경숙⁴⁾ · 임경춘⁵⁾ · 김민주⁶⁾ · 이인옥⁷⁾ · 최희권⁷⁾ · 박미성⁸⁾ ·
배선형⁹⁾ · 유재선¹⁰⁾ · 정재희¹¹⁾ · 윤인숙¹²⁾ · 은영¹³⁾ · 최미경¹⁴⁾

¹⁾가천대학교 간호대학 교수, ²⁾경희대학교 공공대학원 객원교수, ³⁾신한대학교 간호대학 부교수,
⁴⁾강릉원주대학교 간호학과 교수, ⁵⁾성신여자대학교 간호대학 교수, ⁶⁾동아대학교 간호학과 부교수,
⁷⁾대한근관절건강학회 교육이사, ⁸⁾용인송담대학교 간호학과 조교수, ⁹⁾아주대학교 간호대학 · 간호과학연구소 부교수,
¹⁰⁾경희의료원 간호본부장, ¹¹⁾경희의료원 팀장, ¹²⁾한양대학교병원 부장, ¹³⁾경상대학교 간호대학 교수,
¹⁴⁾대한근관절건강학회 감사

Development of a Fall-prevention Exercise Program for Elderly People in Community

Lee, Seon Heui¹⁾ · Bak, Won-Sook²⁾ · Shin, Gyeyoung³⁾ · Lee, Kyung-Sook⁴⁾ · Lim, Kyung-Choon⁵⁾ · Kim, Minju⁶⁾ ·
Lee, Inok⁷⁾ · Choi, Hee Kwon⁷⁾ · Park, Mi Sung⁸⁾ · Bae, Sun Hyoung⁹⁾ · Yu, Jae Sun¹⁰⁾ · Chung, Jae Hee¹¹⁾ ·
Youn, In Sook¹²⁾ · Eun, Young¹³⁾ · Choi, Mi-Kyung¹⁴⁾

¹⁾Professor, College of Nursing, Gachon University, Incheon
²⁾Visiting Professor, Graduate School of Public policy & Civic engagement Kyung Hee University, Seoul
³⁾Associate professor, College of Nursing, Shinhan University, Dongduchon
⁴⁾Professor, Department of Nursing, Gangneung Wonju National University, Wonju
⁵⁾Professor, College of Nursing, Sungshin Women's University, Seoul
⁶⁾Associate Professor, Department of Nursing, Dong-A University, Busan
⁷⁾Education Committee Chairman, Korean Society of Muscle and Joint Health, Seoul
⁸⁾Assistant Professor, Department of Nursing, Yong-In Songdam College, Yongin
⁹⁾Associate Professor, College of Nursing · Research Institute of Nursing Science, Suwon
¹⁰⁾Head of a Nursing Department, Kyung Hee University Medical Center, Seoul
¹¹⁾Team Leader, Kyung Hee University Medical Center, Seoul
¹²⁾Head of Department, Hanyang University Hospital, Seoul
¹³⁾Professor, College of Nursing, Institute of Health Sciences, Gyeongsang National University, Jinju
¹⁴⁾Advisory Committee, Korean Society of Muscle and Joint Health, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to develop a new fall-prevention exercise intervention for the community-dwelling elderly and to examine the effects of program. **Methods:** A total of 7 older adults were participated in a 10-week fall-prevention exercise intervention (1 day per a week in community centers, 2 days per a week in a home). The exercise program consisted of warming-up, extension exercises, muscle strength exercises, balance exercises, and finishing exercise. Data were collected before the exercise and after 10 weeks of exercise. In this study, muscle strength of lower limbs was measured by 10 times of standing up and sitting on a chair. Static balance was measured by one-leg standing, and dynamic balance was measured by 6 meter walking. **Results:** After a 10-week exercise program, muscle strength of lower limbs ($t=4.18$, $p<.05$), static balance were significantly improved (left leg, $t=-3.11$, $p<.05$; right leg, $t=-4.56$, $p<.05$). Seven of 11 items measuring fear of falls were significantly decreased ($p<.05$), and dynamic balance tended to be improved ($p=.117$). **Conclusion:** This result suggests that evidence-based, fall-prevention exercise program can improve muscle strength, static and dynamic balance, and fear of falling in the community living elderly.

Key Words: Fall; Exercise; Elderly; Community

주요어: 낙상, 운동, 노인, 지역사회

Corresponding author: Bak, Won-Sook

Graduate School of Public policy & Civic Engagement, Kyung Hee University, 26 Kyunghedae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul 02447, Korea.
Tel: +82-2-968-8588 Fax: +82-2-961-9574, E-mail, wsbak@hanmail.net

-- 본 논문은 2018년 대한근관절건강학회의 지원을 받아 수행된 정책연구임.

-- This study was supported by the Korean Society of Muscle and Joint Health fund in 2018.

Received: Nov 8, 2019 / **Revised:** Mar 30, 2020 / **Accepted:** Mar 30, 2020

서 론

1. 연구의 필요성

우리나라 65세 이상 노인의 안전사고로 인한 사망률은 다른 연령층에 비해 높는데, 노인의 안전사고 중에서도 낙상은 지역사회에서 노인의 흔한 건강위협 요인이다. 낙상의 발생빈도는 매년 증가하며 이에 따른 의료비도 증가하고 있는 추세로(Statistics Korea, 2016), 낙상은 지속적으로 노인 안전을 위협하는 문제로 대두되고 있다. 65세 이상 노인의 낙상 발생률은 지역과 대상에 따른 차이가 있으나 국내 재가노인의 16.3~37.5%가 보고되고 있다(Kim, Yang, & Park, 2013).

낙상이 노인에게 있어 심각한 건강문제로 인식되는 이유는 그 영향이 광범위하기 때문이다. 낙상으로 인한 신체적 손상은 회복이 쉽지 않은 문제가 있을 뿐만 아니라(Lukaszuk et al., 2016), 젊은 사람들에 비해 낙상으로 인한 손상의 합병증이 심해 사망에까지 이를 수 있다(Jeon, Gu, & Yim, 2017). 또한 우울 및 낙상 두려움 등의 정신적 문제가 나타날 수 있으며(Kim et al., 2013), 낙상 두려움으로 인한 활동의 제한은 노인의 독립적인 생활과 사회적 안녕에 영향을 미친다(Rubenstein, & Josephson, 2006).

이처럼 노인에게 다양한 영향을 미치는 낙상을 예방하기 위한 중재로 운동(Choi & Lee, 2008; Gu et al., 2006; Kim, An, & Kim, 2010), 교육, 영양관리, 환경관리 등을 포함한 복합 프로그램(Fairhall et al., 2014; Ferrer et al., 2014) 등이 개발되어 왔으며, 이 중 운동 중재가 가장 많이 활용되어 왔다. 선행연구(Carter, Kannus, & Khan, 2001) 결과에 따르면 운동이 근기능과 균형 기능 향상을 통해 낙상예방에 효과적임을 지지하고 있다. 60세 이후 노화가 진행되면 근력수준이 성인의 약 40%로 떨어지게 되고(Williams, Higgins, & Lewek, 2002) 근 위축으로 인하여 근 기능도 저하시키므로 낙상의 위험이 증가된다(Moreland, Richardson, Goldsmith, & Clase, 2004). 또한, 낙상의 내적요인 중 하나인 균형약화의 문제점도 대두되어 있다. 이러한 근 기능 저하와 균형기능의 개선을 통한 낙상예방을 위해서는 고유수용감각 등 균형감 향상, 근력강화, 유연성제고를 위한 운동이 필요하다(Yang, Lee, Kang, & Kim, 2015). 노인 낙상예방 프로그램의 접근 전략에 있어서, Brilla 등(1998)은 노인들의 경우 운동을 시작한 후에도 지속성을 유지하기가 어려워 의료기관 중심의 고강도 저항운동이 하지근력을 강화시켜 노인 낙상예방에 매우 효과적이라고 보고하였다.

그러나 의료기관 중심의 중재는 지역사회에 있는 일반 노

인인구 집단에게는 접근성이 용이하지 않기 때문에(Zion, De Meersman, Diamond, & Bloomfield, 2003), 선진국에서는 가정 기반의 운동 프로그램(Home Support Exercise Program)이 권장되고 있다(Jones, Frederick, & Co-op, 2003). 우리나라의 경우에도 대다수의 지역사회 재가노인들은 운동 프로그램에 참여할 기회가 거의 없어서 기능이 위축되는 양상을 보인다(Liu, & So, 2008). 따라서 장소의 제한 없이 지역사회에서 노인 대상으로 근력 및 균형 훈련이 가능한 오타고 운동과 같이(School OM, 2003) 지역사회를 기반으로 쉽게 보급할 수 있는 노인 낙상예방 운동 프로그램의 개발이 필요하다.

또한 실무자가 효과적인 운동 프로그램을 고안하기 위해서는 보다 구체적인 지침이 필요하며(Skelton & Dinan, 1999), 낙상예방을 위한 최적의 운동 프로그램을 확립하기 위해 더 많은 연구가 시도될 필요가 있음이 지적되었다(Carter et al., 2001). 최근의 임상문제를 해결하기 위해서 체계적인 문헌고찰과 전문가의 의견을 종합하여 개발하는 근거기반 가이드라인의 필요성이 대두되고 있는데(Craig & Smyth, 2014), 노인 낙상 예방 운동 프로그램을 포함한 가이드라인을 정리한 후 전문가 집단으로부터 해당 운동 프로그램 관련 권고안의 적절성과 적용가능성, 현재 임상에서의 적용유무에 대해 평가를 수행한 연구결과를 보면(Lee et al., 2017), 노인 및 낙상위험이 높은 노인 대상의 낙상 예방운동 프로그램에는 균형운동을 포함한 근력운동, 유산소운동을 일일 30~60분정도 일주일에 3~5회정도 규칙적으로 10주 이상 지속할 것을 권고하고 있다.

우리나라에서도 노인 낙상예방 운동중재 연구가 수행되고 있으나, 운동수행을 위한 장소 제한이나 동반자 필요의 제한점 등으로 지역사회 노인에게 적합한 운동중재 연구가 부족한 실정이며, 노인 낙상 예방을 위해 체계적이고 구체적인 운동중재에 대한 파악 후 근거중심으로 운동 프로그램을 개발한 연구는 없었다. 이에 본 연구에서는 기존의 노인낙상예방운동을 통합한 가이드라인 권고 내용과 오타고 운동을 포함하여 근거중심의 지역사회 기반 운동 프로그램을 개발하고, 근력 및 균형기능에 미치는 효과를 확인하고자 지역사회 노인을 대상으로 예비조사를 시행하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 지역사회 노인 낙상예방운동을 개발하고, 운동 적용 전·후 효과를 비교하기 위한 예비조사를 실시하는 것으로 구체적 목적은 다음과 같다.

- 지역사회 노인 낙상예방운동을 개발한다.

- 지역사회 노인 낙상예방운동 적용 전·후 노인의 하지근력 및 균형기능을 비교한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 노인낙상을 예방하기 위해 기존의 노인낙상예방운동과 오타고운동을 포함한 가이드라인을 통합한 결과를 수정·보완하여 운동 프로그램을 개발하고, 프로그램 적용 전·후의 차이에 대한 효과를 확인하고자 예비조사를 수행한 연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 지역사회에 거주하며 운동센터에서 주 1회 이상 운동집단교육 프로그램에 참여하고 있는 65세 이상 노인들 중 독립적인 보행이 가능하고, 지남력 장애가 없으며, 의사소통에 장애가 없는 노인들로, 서면으로 연구참여에 동의한 7명의 노인이 대상으로 선정되었다. 본 연구의 대상자 제외 조건으로는 10주 프로그램 적용 후 사후 설문지가 불충분한 대상자이며, 이에 해당하는 대상자가 총 1명이고 이를 제외한 후 최종 대상자는 6명이었다.

3. 연구절차

본 연구의 절차는 프로그램 개발과 프로그램 적용 전·후 하지근력 및 균형기능 비교를 위한 자료수집 두 부분으로 구성되었다.

1) 지역사회 노인낙상예방을 위한 운동 프로그램 개발

지역사회 노인낙상예방 운동 프로그램은 선행연구에서 낙상 예방 운동 관련 체계적 문헌고찰을 검색하여 검색된 11개의 가이드라인 중에서 질 평가결과 적절하다고 평가된 9개의 가이드라인의 권고안을 통합하여 얻어진 결과를 수정·보완하여 확립하였다. 권고안을 통합한 결론으로 프로그램에는 첫째, 균형운동을 포함한 근력운동, 유산소운동을 일일 30~60분정도 시행해야 할 것, 둘째, 주기적으로 일주일에 3~5회 정도 규칙적으로 10주 이상 지속할 것, 셋째, 낙상 예방을 위한 다중적 요소를 포함하는 것을 권고하고 있다. 이에 따라 노인전문간호사, 운동 관련 연구교수, 5년 이상의 임상경험과 낙상 예방 가이드라인을 준수하고 있는 상급 종합병원 임상실무자로 구성된 연구진들

의 의견통합을 통해 운동 프로그램을 수정·보완하여 지역사회에서 중재 가능한 낙상 운동 프로그램 개발을 확정하였다.

노인 낙상예방 맞춤형운동은 근력강화와 균형증진을 목적으로 크게 준비운동, 신전운동, 근력강화운동, 균형운동, 마무리운동으로 구성되었다. 구체적인 프로그램 구성은 1. 준비운동-걸으면서 인사, 2. 신전운동 - 1) 뒷목운동, 2) 옆목운동, 3) 목전체운동, 4) 어깨돌리기, 5) 양팔어깨돌리기, 6) 팔 잡아늘리기, 7) 몸통운동, 8) 어깨운동, 9) 어깨허리운동(접시돌리기운동), 10) 뒷다리 운동(뒷다리 근육 늘리기), 11) 발목운동, 3. 근력강화운동 - 1) 스쿼트, 2) 툽업운동, 3) 고관절운동, 4) 의자잡고 뒷다리 들기, 5) 복근운동, 6) 무릎뺐기, 7) 발목 겹쳐서 둔 채로 들어올리기, 4. 균형운동 - 1) 물걸운동 ①, ②, 2) 일자건기 & 뒤로 걸기, 3) 8자건기, 5. 마무리운동의 순서로 이루어졌다(Table 1).

2) 프로그램 적용 및 사전·사후 비교를 위한 자료수집

프로그램을 완성한 후 7명의 참가자를 대상으로 프로그램을 적용하였다. 프로그램 과정은 10주동안 일주일에 최소 3회 운동으로 구성하여 집단 운동은 1주에 1회 연구원의 지도하에 실시하였고, 집단 운동 외의 개인 운동은 각자 집에서 추가로 시행하도록 권장한 후 운동 실시 여부를 매주 1회 확인하였다. 또한 프로그램 기간 중 일상생활과 신체활동을 평소와 같이 유지하도록 교육하였다.

사전자료는 프로그램을 시작하는 첫 시간에 수집하였고, 사후 자료는 프로그램을 마치는 10주차에 프로그램 적용 후 수집하였다. 자료수집은 본 연구자와 연구자를 통해 측정방법을 교육 받은 연구보조원의 도움 하에 수행되었다. 본 연구의 자가 보고형 변수는 대상자에게 스스로 설문지에 답안을 기입하도록 하였으나, 혼자 작성하기 어려운 경우 연구보조원이 질문 사항을 읽어주고 대상자에게 선택한 답을 설문지에 표시하도록 하였다. 또한 하지근력 및 균형기능은 연구보조원의 도움 하에 연구자가 직접 측정하였다. 자료수집기간은 2019년 4월부터 2019년 6월까지였다.

4. 측정도구

1) 현재 건강상태

현재 건강상태는 이전 낙상경험, 질환 유무 및 수술 경험, 흡연, 음주, 운동, 영양상태, 비타민 D 복용여부의 7항목으로 이루어진 도구를 이용하여 자가보고 형태로 측정하였다. 이전 낙상경험은 유, 무 두 가지로 응답하도록 하였으며, 유라고 답했을 경우 그 시기, 장소, 횟수와 손상정도에 대해 구체적으로 기

Table 1. Exercise program for fall prevention

Program		Time	
Warming-up	Greeting while walking	3 minutes	
Extension exercise	Neck exercise (Back neck)	Tucking your chin	5 minutes
	Neck exercise (Side neck)	Turning your head sideway	
	Neck exercise	Twisting your neck around	
	Shoulder exercise	Turning your shoulder	5 minutes
	Shoulder exercise	Turning your shoulder with your hand on your shoulder	
	Shoulder exercise	Stretching your arms in reverse	
	Trunk exercise	Turning the upper body	
	Shoulder exercise	Stretching your arms over the head	
	Shoulder-Waist exercise	Extending your back	5 minutes
	Leg exercise (Back of leg)	Stretching your leg to the behind	
	Lowering upper body in a sitting position		
	Ankle exercise	Moving ankle up and down	5 minutes
		Moving ankle up and down	
Muscle strength exercise	Squat exercise	Sitting with your hips back	5 minutes
	Tap Tap exercise	Tapping on the side with your legs outstretched	5 minutes
	Hip joint exercise	Turning your hip	
	Leg exercise (Back leg)	Stretching and lifting your leg to the behind	10 minutes
	Abdominal muscle exercise	Keeping one knee and the other arm in contact with sitting position	
	Knee exercise (Front knee)	Stretching your leg in a sitting position	
	Knee exercise (Back knee)	Putting one ankle over the other, and stretching your leg in a sitting position	
Balance exercise	Wave exercise	Lifting your heels and squatting	5 minutes
	Walking exercise	Heel walking	5 minutes
	Walking and turning exercise	Heel-toe walking	5 minutes
	Walking and turning in a figure of 8 shape		
Finishing exercise	Deep breathing	2 minutes	

입하도록 하였다. 질환 유무 및 5년 이내 수술경험은 유, 무로 답하도록 하였으며, 어떤 종류의 질환이나 수술경험이 있는지 구체적으로 응답하도록 하였다. 흡연과 음주는 현재 상태에 대해 유, 무, 끊었음으로 응답하게 하였으며, 유라고 대답하였을 경우에는 그 흡연 및 음주량과 기간에 대해 답하도록 하였다. 운동은 하루 운동 시간에 따라 30분 미만, 30분~1시간, 1~2시간, 2시간 이상 혹은 무로 답하도록 하였으며, 영양상태는 밥을 하루 3끼 규칙적으로 먹는지, 하루 2끼, 하루 1끼 혹은 나쁨, 불규칙으로 답하도록 하였으며 비타민 D의 복용여부는 유, 무로 응답하도록 하였다.

2) 통증

통증은 숫자통증척도 NRS (Numeric Rating Scale)를 이용하여 측정하였다. 0점을 통증이 없음, 10점을 참을 수 없는 극

심한 통증이라고 했을 때 현재 느끼는 통증 정도가 어느 정도 인지를 0에서 10 사이의 숫자로 표현하도록 하였다.

3) 시각기능

시각기능은 대상자의 좌, 우 시력의 수치와 안경착용의 유, 무에 대하여 자가보고 형태로 측정하였다. 본인의 시력을 정확히 알지 못하는 경우에는 모름으로 답하도록 하였다.

4) 하지 근력 및 균형 기능

하지 근력 및 균형 기능의 측정 중에서 하지 근력은 '의자에서 앉았다 서기'로 대상자가 의자에서 앉은 상태에서 똑바로 섰다가 다시 앉은 것을 1회로 하여 총 10회 반복하는 데 걸리는 시간을 초단위로 측정하였다(Campbell et al., 1997). 균형 기능 중 정적 균형은 '외발 서기'로 눈을 뜬 상태에서 양손을 허리

에 대고 외발로 가능한 오래 서있도록 하였으며 이때 들고있던 발이 바닥에 닿을 때까지의 시간을 초단위로 측정하였다. 측정은 양발 각각 한 번씩 번갈아가며 들어 총 두 번 측정하였다. 균형 기능 중 동적 균형 측정을 위해 '6 m 걸어갔다 오기(6 meter walking)'를 실행하였으며, 대상자가 의자에서 일어나 6 m를 걸어갔다다 다시 의자로 돌아오는 데 걸리는 시간을 초단위로 측정하였다.

5) 낙상 두려움

대상자들의 낙상두려움은 체계적 문헌고찰과 델파이 기법을 통해 개발된 한국형 다요인 노인낙상위험평가도구의 낙상에 대한 두려움 설문을 이용하여 측정하였다(Im & Lee, 2018). 낙상 두려움 설문은 총 11문항, 두렵지 않다 0점에서 많이 두렵다 3점으로 구성되어 있으며, 두렵지 않다, 보통이다, 조금 두렵다, 많이 두렵다의 4단계로 응답하도록 하였다. 각 문항을 읽고 상황에 따라 대상자가 느끼는 두려움 정도에 맞는 응답에 자가 체크하도록 하였다.

5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 25 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였으며, 프로그램의 중재효과를 확인하기 위해 적용 전과 후의 효과변수 값을 paired t-test로 분석하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구대상자의 평균 연령은 70.14 ± 6.44 세로 최소 65세에서 최고 81세의 분포를 나타내었다. 대상자의 57.14%는 대졸이었고, 고졸(28.6%), 초졸(14.3%) 순이었다. 모든 참여자는 의료보험에 가입되어있는 상태였다. 주거형태로는 자녀 없이 배우자와 거주(57.1%), 자녀와 함께 배우자와 거주(28.6%), 배우자 없이 자녀와 함께 거주(14.3%) 순이었다(Table 2).

2. 대상자의 건강 관련 특성

1) 현재 건강상태

대상자들의 현재 건강상태에서 낙상 경험의 유무를 묻는 질문에 경험이 있다고 응답한 대상자는 세 명(42.9%)이었다. 그

중 시기와 장소에 대해서 한 대상자는 모른다고 답하였고 나머지 대상자는 4년 전에 거실과 병실에서 2번의 낙상을 경험하였고 타박상과 골절상을 입었다고 응답하였다. 다른 대상자는 7년 전에 산에서 1번의 낙상을 경험하였고 골절상을 입은 경험이 있었다고 응답하였다. 질환의 유,무 및 5년 이내 수술 경험에 대한 응답으로는 대상자 전원이 있다고 답하였다. 질병의 종류로는 관절염(57.1%)과 고혈압(42.9%)이 가장 많았으며 다음으로는 호흡기 질환이(28.6%) 차지하였다. 이 외에도 당뇨, 무릎통증, 좌골신경통, 말초신경병증, 골다공증, 기타신경계질환 등의 건강문제가 있다고 응답하였다. 흡연의 유무에 대한 응답으로는 대상자 전원이 없다고 답하였으며, 음주의 유무에 대한 응답으로는 한명의 대상자가 월 1회 정도 소주를 마신다고 답하였다. 하루 평균 운동 시간은 30분~1시간 미만(57.1%), 1시간~2시간 미만(28.6%), 30분 미만(14.3%) 순이었고, 영양상태에 대한 응답으로 대상자 전원이 하루 3끼 모두 규칙적으로 섭취한다고 응답하였으며, 비타민 D에 대한 응답으로는 복용하고 있는 사람이 4명(57.1%), 복용하지 않는 사람이 3명(42.9%)이었다(Table 2).

2) 통증

본 연구대상자의 평균 통증 점수는 5.64 ± 2.95 점이었고, 가장 약하게는 2에서 심하게는 9까지의 통증을 느낀다고 응답하였다. 대부분 무릎과 발목 관절에서 통증을 느낀다고 응답하였다(Table 2).

3) 시각기능

본 연구대상자의 평균 시력은 왼쪽 0.60 ± 0.23 , 오른쪽 0.56 ± 0.23 이었고, 낮게는 0.3~0.4, 높게는 0.8정도의 시력수준을 가지고 있었다. 시력을 모른다고 응답한 대상자는 2명이었으며 안경을 쓰고 있는 대상자는 1명이었다(Table 2).

3. 지역사회 노인낙상예방 프로그램 적용 전·후비교

개발된 '지역사회 노인낙상예방 운동 프로그램'을 10주간 지속한 뒤 중재 전과 중재 후의 차이를 paired t-test로 분석하였으며 결과는 Table 3와 같다.

1) 하지 근력 및 균형기능

하지 근력 측정 결과, 프로그램 중재 전에 비해 중재 후에 의자에서 앉았다 서기 시간이 통계적으로 유의하게 감소하였으며($p < .01$), 정적 균형 측정을 위한 외발 서기의 시간도 왼쪽, 오

Table 2. Characteristics of Participants

(N=7)

Variables	Characteristics	Categories	n (%)	M±SD
General characteristics	Age (year)			70.14±6.44
	Height			153.57±4.43
	Weight			58.07±7.38
	Gender	Women	7 (100.0)	
	Academic ability	Elementary school graduate	1 (14.3)	
		Middle school graduate	2 (28.6)	
		High school graduate	4 (57.1)	
	Health insurance	Medical insurance	7 (100.0)	
	Residential type	Living with spouse (no child)	4 (57.1)	
		Living with spouse and children	2 (28.6)	
Living with children (no spouse)		1 (14.3)		
Health-related characteristics	History of previous falls	Yes	3 (42.9)	
		No	4 (57.1)	
	Medical history [†]	Hypertension	3 (42.9)	
		Diabetes	1 (14.3)	
		Arthritis	4 (57.1)	
		Respiratory disease	2 (28.6)	
		Peripheral neuropathy	1 (14.3)	
		Neurological disorder	1 (14.3)	
		Smoking	No	7 (100.0)
	Drinking	Yes	1 (14.3)	
		No	6 (85.7)	
	Exercise time (one day)	< 30 minutes	1 (14.3)	
		30 minutes~< 1 hour	4 (57.1)	
		1 hour~< 2 hours	2 (28.6)	
	Pain (NRS)			
Eyesight	Left			0.60±0.23
	Right			0.56±0.23

[†] Overwriting available; NRS=Numeric rating scale.

른쪽 모두 중재 후에 유의하게 감소하였다(왼쪽; $p < .05$ 오른쪽; $p < .01$). 그러나 동적 균형 측정을 위한 6 m 걸어갔다 오기는 중재 전에 비하여 중재 후에 시간이 감소하였으나, 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 못하였다($p = .117$).

2) 낙상두려움

낙상 두려움을 측정하기 위한 11개의 질문 항목들에 대해, 11개 항목 모두 프로그램 중재 전보다 중재 후에 점수가 감소하는 양상을 보였다. 각각의 항목과 관련하여 욕실에서 활동하기, 운동 삼아 걸어다니기, 미끄러운 날 외출하기, 혼자서 친구·친지 방문하기, 차나 사람이 많은 복잡한 장소 다니기, 계단 오르기 또는 내리기, 허리 구부러 물건잡기의 7개 항목은 중재 후 유의하게 두려움 점수가 감소하였으나($p < .05$), 나머지 4개 항목은 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 않았다.

논 의

본 연구는 기존의 노인낙상예방운동을 통합한 가이드라인 권고 내용과 오타고 운동을 포함하여 근거중심으로 확립된 지역사회 기반 운동 프로그램을 개발하고, 낙상예방 운동 프로그램이 하지근력 및 균형기능에 미치는 효과를 확인하기 위해 시도되었다. 본 연구의 주된 연구결과는, 체계적이고 구체적인 운동중재에 대한 파악을 통해 지역사회 노인에게 최적의 근거중심의 낙상예방 운동 프로그램을 개발하였고, 장기적인 운동 프로그램의 적용과 지속적인 모니터링을 통해 지역사회 노인의 낙상예방을 위한 하지근력 강화, 균형기능 향상, 낙상 두려움 감소의 효과를 확인하였다는 것이다.

낙상예방 운동 프로그램은 체계적 문헌고찰과 전문가 의견을 종합한 근거기반 가이드라인 연구(Lee et al., 2017)의 권고

Table 3. Comparisons of Variables between Pre and Post program

(N=6)

Variables		Pre	Post	Paired t	p
		M±SD	M±SD		
Muscle strength and balance	Chair sit-stand (10 times)	35.83±8.77	24.91±3.92	4.18	.009
	One leg standing (Left)	2.92±1.43	22.17±11.22	-3.11	.026
	One leg standing (Right)	1.67±0.52	26.83±19.89	-4.56	.006
	6 meter walking	6.83±0.41	6.23±0.73	1.89	.117
Fear of falling	Going out alone	1.00±0.89	0.67±1.03	0.79	.465
	Cooking simply alone	1.17±0.98	0.33±0.82	2.08	.093
	Activities in the bathroom	1.50±0.84	0.50±0.84	2.74	.041
	Getting out of bed alone	1.00±1.10	0.33±0.52	1.35	.235
	Walking for exercise	1.67±1.03	0.00±0.00	3.95	.011
	Going out on the slippery road (snow, rain, frozen road)	2.50±0.55	1.50±0.84	3.87	.012
	Visiting friends or relatives alone	1.17±0.98	0.00±0.00	2.91	.034
	Lowering things on the head	1.83±1.17	1.33±1.21	1.46	.203
	Going crowded place	2.00±0.63	0.67±0.82	6.33	.001
	Going up and down the stairs	2.50±0.55	1.00±0.00	6.71	.001
	Bending over and grabbing the object	2.33±0.82	0.67±1.03	3.37	.020

에 따라 근력운동 및 균형운동을 포함하여, 일일 30~60분정도 일주일에 최소 3회씩 규칙적으로 10주 동안 시행하도록 개발되었다. 또한, 무릎 굽힘, 발등 굽힘, 발꿈치로 걷기, 8자 걷기 등을 포함 전신의 근력 강화 균형 훈련인 오타고 운동(School, 2003)을 구체적인 운동 프로그램 내에 반영하여 노인의 낙상을 예방할 수 있는 기초능력으로 간주되는 근력과 균형능력(Yang et al., 2015)을 증가시킬 수 있도록 개발하였다.

준비운동, 신전운동, 근력강화운동, 균형운동으로 구성된 낙상예방 운동 프로그램을 적용한 결과, 하지근력과 관련된 의자에서 앉았다 일어서는 시간이 프로그램 적용 전에 비해 유의하게 감소하였고, 정적균형과 관련된 외발서기 시간은 유의하게 증가하여 본 운동 프로그램은 노인의 하지근력 강화와 정적 균형 증가에 효과적인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기존의 낙상예방 운동 프로그램의 효과를 검증한 연구들(Choi & Lee, 2008; Gu et al., 2006; Yoo, 2009)에서 근력과 균형능력이 유의하게 향상된 것과 일치한다. 그러나 노인의 낙상예방을 위한 발목근력운동 프로그램을 6주 동안 적용하여 그 효과를 검증한 연구(Kim, 2001)에서는 정적균형이 유의하게 향상되지 않아 본 연구결과와 차이를 보였다. 발목근력운동 프로그램은 테라밴드를 이용하여 발목의 근력을 강화하기 위한 5가지 운동으로 구성되었는데, 본 연구와 같이 전신의 근력운동과 균형운동

을 포함한 운동 프로그램이 노인의 낙상 예방에 더욱 효과적일 수 있음을 보여주는 결과라고 할 수 있다.

한편 동적 균형의 측정 변수인 6m 걸어갔다오는 시간은 프로그램 적용 전에 비해 적용 후 감소하였으나 통계적으로 유의하지는 않았는데, 6명의 대상자에 대해 각각 프로그램 적용 전·후 시간을 비교하였을 때, 6명 모두 프로그램 적용 후 6m 걸어갔다오는 시간이 감소하였다. 이는 효과 확인을 위해 선정된 예비조사의 대상자 수가 통계적 검증력을 통해 계산된 필요 표본수에 미치지 못해 유의한 결과를 나타내지 못한 것으로 생각된다. 6m 걷기 시간을 동적 균형 변수로 측정할 선행연구(Gu et al., 2006)에서 필요 표본 수를 충족한 대상자에 대해 6m 걷기 시간을 측정할 결과 프로그램 적용 후 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 본 연구의 낙상예방 운동 프로그램도 통계적으로 유의한 대상자 수에게 증대하여 추후 효과 검증을 위한 연구를 시행하는 것이 필요하다고 사료된다.

또한 본 연구에서는 10주간의 낙상예방 운동 프로그램의 적용 후 낙상 두려움을 측정하는 11개의 항목에 대해 모든 항목의 점수가 감소하는 경향을 보였고, 11개 중 7개의 항목이 통계적으로 유의하게 감소되었다. 이러한 결과는 시설노인을 대상으로 12주간 타이치 운동 프로그램을 적용한 실험군의 낙상 두려움이 대조군에 비해 유의하게 감소한 연구(Ryu & So, 2008)와

운동 후 실험군의 낙상 두려움이 1.59점 감소한 연구(Choi, 2002)와 유사한 결과를 보인다. 선행연구에 따르면 낙상 두려움으로 인해 노인의 이동능력과 신체활동이 감소되고 이는 결과적으로 낙상 경험의 가능성을 높이므로(Suzuki, Ohyama, Yamada, & Kanamori, 2002), 보행 및 신체조절에 자신감을 높여 낙상 두려움을 감소시키고 노인의 신체활동을 증가시킬 수 있는 운동 프로그램의 개발이 필요하다고 사료된다.

본 연구의 낙상예방 운동 프로그램은 선행 가이드라인 연구의 권고(Lee et al., 2017)에 따라 10주 간 장기적으로 적용되도록 구성되었으며, 프로그램 적용 후 근력 강화, 균형 향상, 낙상 두려움 감소라는 긍정적인 효과를 나타내었다. 10주 이상 낙상 예방 운동 프로그램을 적용한 연구들(Choi & Lee, 2008; Gu et al., 2006)은 근력과 균형 기능의 유의한 향상을 보고하여 본 연구결과를 지지해주었다. 한편, 8주간 노인여성을 대상으로 낙상 예방 운동 프로그램을 적용한 연구(Kim, An, & Kim, 2010)에서는 프로그램 적용 전·후 의자에 앉았다 일어서기와 3m 거리를 걸어갔다 돌아오기의 유의한 차이가 없었으며, 6주의 낙상 예방 발목근력운동 프로그램(Kim, 2001)에서는 프로그램 후 균형성 향상을 보고하지 못하였다. 이러한 연구결과는 운동지속시간이 10주 이상이 되어야 효과를 나타낼 수 있다는 선행연구결과를 지지하며, 본 연구의 낙상 예방 운동 프로그램의 기간을 10주로 적절히 개발하였음을 보여준다.

또한 낙상 예방 운동 프로그램은 일주일에 3회 이상 지속적이고 규칙적인 운동이 시행되도록 1회의 집단운동과 2회 이상의 개인운동으로 구성되었으며, 개인운동의 시행여부를 확인하기 위해 매주 1회 연구자가 대상자의 일주일동안 운동 횟수를 점검하였다. 본 연구와 유사하게 지역사회 노인을 대상으로 주 3회 낙상 예방 프로그램을 적용시킨 연구(Yoo, 2009)는 운동 프로그램을 1회의 경로당 방문운동과 2회 자가 운동으로 구성하였고 운동 여부를 모니터링한 결과, 하지근력과 균형기능의 유의한 향상과 함께 프로그램에 대한 높은 참여율을 나타내어 본 연구결과를 지지하였다.

본 연구는 지역사회에 거주하는 65세 이상 노인을 대상으로 하여, 독립적인 보행이 가능하고 인지기능의 문제가 없는 대상자를 선정하여 낙상 예방 운동 프로그램을 적용하였다. 대상자의 연령이 비슷하고 정신질환이나 인지장애를 진단받은 자를 제외한 선행연구들(Gu et al., 2006; Yang et al., 2015)은 운동 프로그램 적용 후 낙상 예방에 긍정적인 효과를 보고하였다. 따라서 본 연구는 65세 이상의 지역사회 노인에게 적합한 프로그램의 내용과 강도로 구성되어 적용되었음을 확인하였다. 한편, 80세 이상의 노인을 대상으로 하거나(Fairhall et al., 2014), 느

린 걸음 걸이, 피로감 호소, 약한 손의 악력 등을 특징으로 하는 허약한 노인을 대상으로 한 연구(Ferrer et al., 2014)에서는 운동 프로그램을 적용한 실험군이 대조군에 비해 낙상 발생률이 높게 나타났다. 이러한 결과는 취약한 노인 대상자의 경우 기존의 프로그램의 강도와 빈도를 달리하여 취약한 노인의 특성에 맞추어 적합하게 수정된 프로그램을 개발하는 것이 필요하다고 사료된다.

본 연구는 개발한 프로그램의 효과를 확인하기 위해 예비조사를 시행하였는데, 대상자의 수가 적고 대조군 없이 단일군으로 설계하여 효과에 대한 연구결과를 일반화하는데 제한점이 있다. 본 연구에서 개발된 프로그램의 효과 검증을 위해 통계적으로 유의한 표본 크기를 대상으로 확보하고 대조군을 설정하여 좀 더 엄격한 설계를 통해 추후 연구할 필요가 있을 것이다. 또한 본 연구의 낙상 예방 운동 프로그램이 하지근력, 균형기능, 낙상 두려움에 효과적이었으나, 실제적으로 낙상 발생률을 감소시키는지에 대한 효과를 검증할 필요가 있다.

결론

본 연구는 노인낙상을 예방하기 위해 기존의 노인낙상 예방 운동과 오타고 운동을 포함하여 근거중심으로 확립된 지역사회 기반 운동 프로그램을 개발하고, 예비조사를 통해 낙상 예방 운동 프로그램이 하지근력 및 균형기능에 미치는 효과를 확인하기 위해 시도되었다.

연구결과 지역사회 노인에게 최적의 근거중심의 낙상 예방 운동 프로그램이 개발되었고, 개발된 프로그램은 6m 걷기를 제외한 하지근력 강화, 균형기능 향상, 낙상 두려움 감소에 효과적인 것으로 나타나 향후 지역사회 노인을 대상으로 낙상 예방을 위한 운동 프로그램으로의 적용가능성을 확인하였다. 본 연구결과를 바탕으로, 통계적으로 유의한 대상자 수와 대조군 설정의 연구설계를 적용하여 지역사회 노인 낙상 예방 프로그램의 효과를 검증하는 연구가 필요하겠다.

REFERENCES

- Brilla, L., Stephens, A., Knutzen, K., & Caine, D. (1998). Effect of strength training on orthostatic hypotension in older adults. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 18(4), 295-300. <https://doi.org/10.1097/01823246-199809040-00004>
- Campbell, J., Robertson, M. C., Gardner, M. M., Norton, R. N., Tilyard, M.W., & Buchner, D. M. (1997). Randomised controlled trial of a general practice programme of home based

- exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*, 315(7115), 1065-1069. <https://doi.org/10.1136/bmj.315.7115.1065>
- Carter, N. D., Kannus, P., & Khan, K. M. (2001). Exercise in the Prevention of Falls in Older People. *Sports Med*, 31(6), 427-483. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131060-00003>
- Choi, J. H. (2002). *The Effects of Tai-chi exercise on physiological, psychological functions and falls among Fall-prone elderly*. Unpublished doctoral dissertation, The Catholic University of Korea, Seoul.
- Choi, S. W., & Lee, S. E. (2008). Development of fall prevention in elderly women. *The Korea Journal of Sports Science*, 17(2), 669-678.
- Craig, J. V., & Smyth, R. L. (2007). *The evidence-based practice manual for nurses* (2nd ed.). Philadelphia, PA: Churchill Livingstone.
- Fairhall, N., Sherrington, C., Lord, S. R., Kurrle, S. E., Langron, C., Lockwood, K., et al. (2013). Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: A randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 43, 616-622. <https://doi.org/10.1093/ageing/afz204>
- Ferrer, A., Formiga, F., Sanz, H., de Vries, O.J., Badis, T., & Pujol, R. (2014). Multifactorial assessment and targeted intervention to reduce falls among the oldest-old: A randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 383-394. <https://doi.org/10.2147/cia.s57580>
- Future Population Estimate. (2016, December 8). *Statistics Korea*. Retrieved October 3, 2019, from http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/1/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=357935&pageNo=55&rowNum=10&navCount=10&currPg=&sTarget=title&sTxt=
- Gu, M. O., Jeon, M. Y., & Eun, Y. (2006). The development & effect of an tailored falls prevention exercise for older adults. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 36(2), 341-352. <https://doi.org/10.4040/jkan.2006.36.2.341>
- Im, G. J., & Lee, S. H. (2018). *Development of customized comprehensive discharge service model with hospital-local community connection for high risk of falls in medical service vulnerable social group*. Seoul: Ministry of Health & Welfare.
- Jeon, M. Y., Gu, M. O., & Yim, J. E. (2017). Comparison of walking, muscle strength, balance, and fear of falling between repeated fall group, one-time fall group, and nonfall group of the elderly receiving home care service. *Asian nursing research*, 11(4), 290-296. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2017.11.003>
- Jones, G. R., Frederick, J. A., & Co-op, B. H. (2003). The canadian centre for activity and aging's home support exercise program. *Geriatrics & Aging*, 6(7), 48-49
- Kim, M. C., Ahn, C. S., & Kim, Y. S. (2010). The effect of exercise program for falls prevention on balance and quality of life in the elderly women. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine* 5(2), 245-254.
- Kim, M. J. (2001). *Effects of ankle muscle strengthening for preventing of falls in the elderly persons*. Unpublished master's thesis, Korean National University of Physical Education, Seoul, Korea.
- Kim, Y. H., Yang, K. H., & Park, K. S. (2013). Fall experience and risk factors for falls among the community-dwelling elderly. *Journal of Muscle and Joint Health*, 20(2), 91-101. <https://doi.org/10.5953/jmjh.2013.20.2.91>
- Kim, Y. S., Lee, O., Lee, J. H., Kim, J. H., Choi, B. Y., Kim, M. J., et al. (2013). The association between levels of muscle strength and fear of falling in Korean elders. *The Korean Journal of Sports Medicine*, 31(2), 13-19. <https://doi.org/10.5763/kjasm.2013.31.1.13>
- Lee, S. H., Eun, Y., Bak, W. S., Shin, G. Y., Jeon, M. Y., Lim, K. C., et al. (2017). Assessment of applicability of guidelines for fall prevention exercise of elderly people. *Journal of muscle and joint health*, 24(3), 227-237. <https://doi.org/10.5953/JMJH.2017.24.3.227>
- Liu, M. R., & So, H. Y. (2008). Effects of tai chi exercise program on physical fitness, fall related perception and health status in institutionalized elders. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 38(4), 620-628. <https://doi.org/10.4040/jkan.2008.38.4.620>
- Lukaszuk, C., Harvey, L., Sherrington, C., Keay, L., Tidemann, A., & Coombes, J. (2016). Risk factors, incidence, consequences and prevention strategies for falls and fall-injury within older in-digenous populations: A systematic review. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 40(6), 564-568. <https://doi.org/10.1111/1753-6405.12585>
- Moreland, J. D., Richardson, J. A., Goldsmith, C. H., Clase, C. M., & Chir, B. (2004). Muscle weakness and falls in older adults: A systematic review and meta analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(7), 1121-1129. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52310.x>
- Rubenstein, L. Z., & Josephson, K. R. (2006). Falls and their prevention in elderly people: What does the evidence show?. *Medical Clinics of North America*, 90(5), 807-824. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2006.05.013>
- Ryu, M. I., & So, H. Y. (2008). Effects of tai chi exercise program on physical fitness, fall related perception and health status in institutionalized elders, *Journal of Korean Academy of Nursing*, 38(4), 620-628.
- School, O. M. (2003). *Otago exercise programme to prevent falls in older adults*. Otago: University of Otago.
- Skelton, D. A., & Dinan, S. M. (1999). Exercise for falls management: Rationale for an exercise programme aimed at reducing postural instability. *Physiotherapy Theory and Practice*, 15(2), 105-120. <https://doi.org/10.1080/095939899307801>
- Suzuki, M., Ohyama, N., Yamada, K., & Kanamori, M. (2002). The relationship between fear of falling, activities of daily living and quality of life among elderly individuals. *Nursing &*

Health Science, 4(4), 155-161.

<https://doi.org/10.1046/j.1442-2018.2002.00123.x>

Williams, G. N., Higgins, M. J., & Lewek, M. D. (2002) Aging skeletal muscle: Physiologic changes and the effects of training. *Physical therapy*, 82(1), 62-68.

<https://doi.org/10.1093/ptj/82.1.62>

Yang, J., Lee, W. H., Kang, K. S., & Kim, H. S. (2015). The effect of the fall prevention exercise program focused on strengthening of the lower extremity muscles on the change of physical function and muscle architecture of the elderly. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 16(3), 1904-1919.

<https://doi.org/10.5762/kais.2015.16.3.1904>

Yoo, I. Y. (2009). Effects of fall prevention program applying HSEP on physical balance and gait, leg strength, fear of falling and falls efficacy of community-dwelling elderly. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 29(1), 259-273.

Zion, A. S., De Meersman, R., Diamond, B. E., & Bloomfield, D. M. (2003). A home-based resistance-training program using elastic bands for elderly patients with orthostatic hypotension. *Clinical Autonomic Research*, 13(4), 286-292.

<https://doi.org/10.1007/s10286-003-0117-3>